



DOI: 10.6653/MoCICHE.202106_48(3).0011

經濟部「離岸風電區塊開發選商規劃」草案

產業關聯審查中「工程設計」僅列為佔比相當低的加分項目而非必選項目，

將**無法落實**提升**國內離岸風電工程設計**產能之問題與**相關建言**

中國土木水利工程學會 110年6月15日



正本

社團法人中國土木水利工程學會 函

機關地址：100台北市仁愛路二段1號4樓
聯絡人：倪嘉祥
聯絡電話：(02) 2392-6325 #18
傳 真：(02) 2396-4260

100210
臺北市中正區福州街15號
受文者：中華民國經濟部
發文日期：中華民國110年6月15日
發文字號：(24)土水發字第110063號
連 別：最速件
附 件：陳情書

主旨：陳情有關經濟部110年5月11日召開「離岸風電區塊開發選商規劃」草案說明會議，草案中「工程設計」僅列為佔比相當低的加分項目而非必選項目，將無法落實提升國內離岸風電工程設計產能之問題與相關建言，敬請查照。

說明：

- 一、我國發展離岸風電，以技術深耕、厚植臺灣實力，並能永續經營管理為政策目標。
- 二、離岸風電工程設計項目，其金額比例佔整體工程雖不高，卻是關鍵技術，影響深遠。國內之工程設計能力，在風力機下部結構、海纜及海上變電站設計（不含風力機設計）已具國際水準，唯缺少實踐。本次離岸風電區塊開發，是決定工程設計技術能否在地扎根的重要時機。
- 三、本陳情書建議兩種方案，來保障國內工程技術服務業之參與。建議方案一將國內廠商參與工程設計提升為「資格審查」必要條件；建議方案二將工程設計項目納入「關鍵發展項目」單獨列項（詳情請見陳情書）。兩種方案均與技術深耕及永續發展的政策相符。
- 四、本次離岸風電區塊開發是建立臺灣工程團隊的最後機會，不容錯過。呼籲政府重視我國工程師優異素質與卓越能力，在招商策略上明確給予國內工程技術服務業發揮的舞台，方能促進國家能源政策永續發展，進而創造優質的國家離岸風電工程團隊！

正本：經濟部
副本：行政院公共工程委員會

理事長 **宋裕祺**



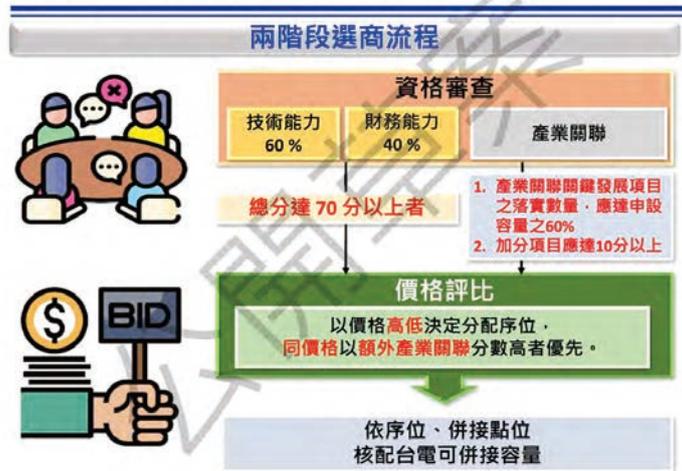
工程設計技術 — 國家建設與產業發展之基石

經濟部近日公布「區塊開發選商機制之兩階段流程」，有關產業關聯審查中「工程設計」僅列為佔比相當低的加分項目而非必選項目，不利於我國風電產業專

業設計技術之本土化目標，對未來離岸風電之發展影響深遠。

以下部分摘錄離岸風電區塊開發選商規劃草案說明會議簡報，為便於後續說明，編號為原圖1至原圖4。

經濟部 **三、區塊開發選商機制規劃-選商流程**



原圖 1 區塊開發選商機制之兩階段流程

經濟部 **三、區塊開發選商機制規劃-資格審查標準**



原圖 2 區塊開發選商機制之資格審查

IDB **區塊開發產業關聯執行方案政策(草案)**

二、承諾產業關聯執行方案**關鍵發展項目**清單：分四大類共計26項。

項目	電力設施	水下基礎	風力機零組件	海事工程
關鍵發展項目	1. 陸上電力設施 (1) 變壓器 (2) 開關設備 (3) 配電盤 (4) 陸上電纜線	型式1：單槽式 包含 ➢ 主管件 ➢ 轉接段 型式2：套筒式 包含 ➢ 轉接段 ➢ 主管件 ➢ 基樁	1. 全機艙組裝及扣件 2. 塔架及扣件 3. 變壓器 4. 配電盤 5. 鼻錐罩與機艙罩 6. 電纜線 7. 輪殼鑄件及機艙底座鑄件 8. 功率轉換系統及不斷電系統 9. 葉片 10. 樹脂 11. 變壓系統	1. 環境調查船工程服務 2. 地工鑽探船工程服務 3. 水下基礎安裝船工程服務 4. 風力機安裝船工程服務 5. 輸出海纜鋪設船工程服務 6. 運維作業船(CTV、SOV、多功能工作船)
	2. 海上變電站 (1) 變壓器 (2) 開關設備 (3) 配電盤 (4) 功率轉換系統			

綠色字體-延續潛力場址項目 藍色字體-業者建議新增項目

原圖 3 產業關聯執行方案—關鍵發展項目清單 (落實數量應達申設容量之60%)

區塊開發產業關聯執行方案政策(草案)

三、加分項目：由開發商可自選項目、自選數量及核心技術自述。

(一)關鍵效益群28項、投資永續群11項、周邊擴散群18項。

(二)計分方式

1. 關鍵效益群每項配分：			2. 投資永續群每項配分：			3. 周邊擴散群每項配分：		
風場安裝數量100%	60%<風場安裝數量<100%	風場安裝數量60%	風場安裝數量100%	0%<風場安裝數量<100%	未做	風場安裝數量100%	0%<風場安裝數量<100%	未做
2分	0<配分<2	0	2分	0<配分<2	0	1分	0<配分<1	0
風場安裝數量100%	0%<風場安裝數量<100%	未做						
4分	0<配分<4	0						

群組	總分100分	加分項目說明	
關鍵效益群	60分 共計28項(發電機、海纜各4分,其他每項2分)	電力設施8項、水下基礎1項、風力機零組件11項、海事工程(服務)6項	開發商自選項目之數量超過風場所需安裝數量60%者方列入計分。 26項內容詳如關鍵效益群項目(見第4頁)。 水下基礎新增淨動型式
投資永續群	22分 共計11項(每項2分)	電力設施1項 風力機零組件1項	海纜。 風力機、發電機
周邊擴散群	18分 共計18項(每項1分)	船舶製造(新造)7項 海事工程(服務)4項	1.水文海床勘測船。 2.海床鑽探船。 3.拖船。 4.打撈船。 5.支援船。 6.人員運補船。 7.海纜鋪設船。 1.工程設計：風力機下部結構/風力機/海纜/海上變電站相關設計。 2.離列海纜鋪設船工程服務。 3.運維技術服務：風力機運維技術/風場支援設施運維技術。 4.營運期環境監測：生態監測、海氣象觀測。
		電力設施1項 水下基礎4項 風力機零組件13項	海上變電站鋼結構 1.灌漿材料。 2.塗料。 3.防蝕系統：犧牲陽極或外加電流保護。 4.打撈工程架板鋼構。 1.塔架、塗料。 2.葉片、玻璃。 3.葉片、發電機及拉攏板。 4.葉片、脫模劑。 5.葉片、膠黏劑。 6.葉片、套材加工。 7.葉片、發泡材(PET或PVC)。 8.葉片、輪軸板。 9.葉片、雷擊防護網。 10.風力機、機艙冷卻系統。 11.風力機、偏航系統。 12.風力機、潤滑系統。 13.風力機、軸承底座及固定輪軸件。

● 開發商自主承諾加分項目需敘明核心製程技術，且符合產業關聯方案樣態。
● 藍字-業者建議新增項目 召開83場次會議，書面意見函1份，共計徵詢86家廠商意見。

原圖 4 產業關聯執行方案—加分項目清單(廠商得自選執行項目，其累積分數必須大於10分)

依據行政院公共工程委員會主管之「工程技術顧問公司管理條例」所稱工程技術顧問公司，指從事包括規劃與可行性研究、基本設計、細部設計、協辦招標與決標、施工監造、專案管理及其相關技術性服務之公司。

工程設計為離岸風電產業鏈的最上游工業，也是國家工程技術軟、硬實力的展現，尤其離岸風電工程為重大民生工程產業，若相關工程技術完全仰賴國外廠商，國內工程技術無法自給自足，將會衍生無法永續經營的困境。唯有國內工程技術單位具備產業之工程技術實力，方能肩負整體產業技術創新，也才能針對臺灣特殊海域環境量身訂定合宜的離岸風電工程設計，補足國外離岸風電產業技術在我國本土應用性與可行性的缺口。國內工程技術單位可成功扮演技術把關與技術創新的關鍵重要角色，以達到技術深耕、厚植臺灣離岸風電產業實力的政策目標。如何加速國內工程技術顧問公司具備前期方案研究規劃、中期設計與監造以及後期營運管理顧問角色之全生命週期的整合能力，應為目前離岸風電發展的重要工作之一。

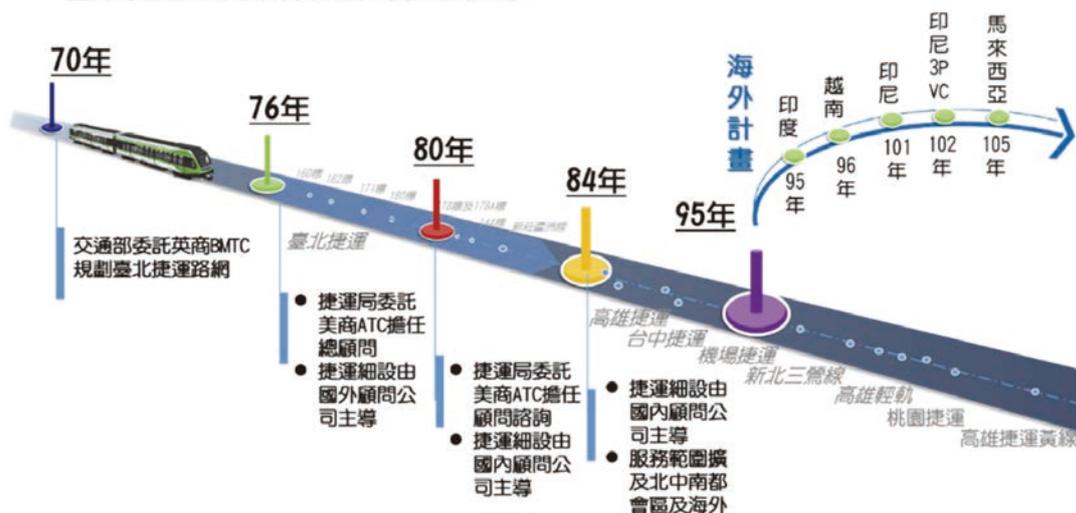
國內工程技術單位專業技術人才養成不易，現有各類工程技術人才之孕育，大多伴隨以往各時代技術需求所演化推移，然其中最大的觸媒應該是國家政策的推動。如1970年代十大建設及1980年代捷運建設的政策方針，培育出無數國家建設所需技術人力，從無到有，乃至現今已能技術外銷即為明顯案例。

從無至獨立自主之發展過程——以臺北捷運為例

民國70年臺北交通日益惡化，交通部運委會考量國內顧問公司並無捷運規劃設計經驗，聘請「英國大眾捷運顧問公司」(BMTIC)與國內顧問工程公司辦理臺北都會區大眾捷運系統「路網可行性研究規劃」及「初步工程設計」。後續臺北市政府捷運工程局以四期服務合約聘美國捷運顧問公司(ATC)(柏遜、貝泰、凱撒)主導捷運工程細部設計，國內顧問公司亦結合國外知名顧問公司聯合承攬(JV)，進行捷運細部設計工作之學習及技術轉移，並藉由細部設計到施工中服務的長期參與，累積無數技術及經驗，國內顧問公司逐漸獨立自主建立捷運細部設計能力。

由於國內顧問公司從設計階段的做中學乃至於長期參與施工階段負責細設成果疑義的澄清，逐漸建立捷運細部設計能力。爾後臺北市政府捷運工程局增修捷運規劃手冊、設計手冊及細部設計合約內容，以落實捷運技術自主化。其後的捷運新莊蘆洲線、信義線、松山線則完全委由國內顧問公司主導細部設計，國內顧問公司參與細設的能量，逐漸由早期參與的2家顧問公司擴增至5家顧問公司。其後的高雄捷運、桃園捷運、臺中捷運均架構在臺北捷運執行經驗及國內顧問公司豐富的細設人才及經驗下逐一完成。並於民國95年以後至海外捷運，包括印度、越南、吉隆坡、雅加達等，爭取海外細部設計工作(如陳情圖1)。

臺北捷運系統細部設計的發展軌跡



陳情圖 1 臺北捷運系統細部設計能力—聯合承攬 (JV) 至國內獨立自主設計之發展大事紀

落實離岸風電工程技術服務本土化之關鍵效益

國內離岸風電發展已完成 2018 年第二階段潛力場址的遴選與競價，現正朝向 2025 年達成 5.7GW 的目標前進。當時或因時程緊迫，在工程設計技術的本土化方面未能有完善的政策規劃，失去培植工程技術國家隊的先機。但現正值政府規劃 2026 ~ 2035 第三階段區塊開發的廠商遴選重要時機，是工程設計技術能否在地扎根的關鍵時期。值此當下，應當深思如何建立負責離岸風電全生命週期工程服務的設計團隊，不僅可以提供國內離岸風電設計、施工與維運所需的工程技術，更期許未來能組成國家隊，將技術輸出國外，以迎合全世界綠能工程的龐大市場需求。

國內工程教育品質優良，培養的工程師具備扎實的學術理論基礎與豐碩的工程實務經驗；國內工程設計顧問業者兼具務實與創新，工程作品屢屢在全世界重要工程領域獲得大獎，此為我國有形與無形的資產。但國內工程設計顧問業者在離岸風電工程卻苦於沒有舞台可以發揮，無法取得工程實績，在目前全球離岸風電工程技術市場的遊戲規則中，國內廠商無法具備參與資格，遑論輸出優異的工程技術。此時，政策上當務之急，應優先考慮如何扶植國內工程設計團隊，建立工程實績，取得往後參與國內、外離岸風電設計競技場的門票。在之前第二階段已錯失培養臺灣國家隊實力之良機，現在是關鍵時刻，不容再次錯過。

綜上歸納，培養我國離岸風電設計能力的效益如下：

1. 在政策上，我們應優先扶植國內工程設計顧問業。
2. 設計是工程最優先也是最重要的部分，國內工程顧問公司之設計能力早已達國際水準，需要的是可以發揮的舞台。
3. 臺灣的環境獨一無二，國內設計廠商的參與是關鍵效益，只靠國際廠商經驗，缺乏在地熟悉度，工程無法竟其功。
4. 國內工程顧問公司有在地便利，與國際廠商相比，價格優勢巨大。
5. 工程設計金額在整體工程金額佔比雖不高，卻影響深遠。國內工程顧問公司現已具備設計能力，國內廠商參與工程設計服務應放在廠商資格審查中的「技術能力」評選項目強制執行，或是加重工程設計在產業關聯執行方案的佔比，以保障國內廠商參與實務設計機會，持續增強國內設計技術能力，健全我國離岸風電完整產業鏈。

由兩試算例窺探經濟部所擬辦法草案無法落實工程設計技術服務之本土化目標

依據本次公布之離岸風電開發廠商的選商機制規劃草案，將採資格審查與價格評比的兩階段方式進行。資格審查中「技術能力」佔 60%；「財務能力」佔 40%，二者總和至少須達 70 分。此外，屬於「產業關聯」的「關鍵效益群」（保障國內產業），在落實數量達申設容

量之 60% 後，可開始列入加分項目。總加分項目應達 10 分以上（如原圖 1、2）。產業關聯執行方案之「關鍵發展項目清單」（關鍵效益群），分四大類共計 26 項（如原圖 3）。產業關聯執行方案政策之加分，廠商得依其自身優勢可採自選項目、自選數量或核心技術自述後，選取欲執行的加分項目，「關鍵效益群」加「投資永續群」及「周邊擴散群」，為全部加分項目，各項目有指定配分，其累積分數須大於 10 分（如原圖 4）。

然綜觀所有加分項目中，工程技術服務屬性的項目僅列入「投資永續群」海事工程（服務）內的「工程設計」乙項（包含風力機下部結構 / 風機 / 海纜 / 海上變電站相關設計），配分 2 分，僅佔加分項目之 2%，非但未保障國內廠商（非關鍵效益群），相較於在關鍵效益群內的材料及設施等項目佔比高達 60%，可見工程技術服務受重視程度比例差距有如天壤之別。

依此辦法草案，工程設計服務並未強制要求國內廠商之參與，必須承諾項目亦不見納入工程技術服務類別，國際開發團隊只需挾資金優勢即可輕易主導，無須與國內廠商合作，此勢必對於國內工程顧問技術公司參與可能性的衝擊將相當大。

茲列舉兩試算例，凸顯目前辦法草案之不合理性（分數佔比，詳原圖 3 及原圖 4）：

【試算例一】

假設開發廠商於「關鍵發展項目」全部必須承諾的 26 項，將其落實國內採用數量從申設容量強制佔比之 60%，略為小幅提高為總數 70%，則其「關鍵效益群」貢獻的累積分數為：

$$\begin{aligned} \text{加分項目累積分數} &= (26 \text{ 項}) \times (2 \text{ 分}) \times (70\% - 60\%) \\ & / (100\% - 60\%) = 13 \text{ 分} \\ & > 10 \text{ 分 (合格)} \end{aligned}$$

【試算例二】

假設開發廠商於自選承諾的「周邊擴散群」共 18 項材料設備，將其落實國內採用數量從申設容量非強制 0%，提高為總數 60% 的採購數量。則其累積分數為：

$$\begin{aligned} \text{加分項目累積分數} &= (18 \text{ 項}) \times (1.0 \text{ 分} \times 60\%) = 10.8 \text{ 分} \\ & > 10 \text{ 分 (合格)} \end{aligned}$$

依上述試算結果可知，以目前辦法草案，國內工程顧問公司得以參與的項目「工程設計」納於「投資永續

群」架構下，作為開發廠商得自選、非必須承諾的選項中，在加分項目累積分數僅須達到 10 分的低門檻下，只要稍微提高採購數量，即可屏除國內工程顧問公司參與工程設計的機會，工程設計淪為加分選項中可能的最後順位選項，本土化目標成為資材代工產業，此非國家及全民之福。因此在此呼籲政府相關單位，應再予以深思「工程設計」項目於目前辦法草案的合宜性。

建議方案

承以上各點所述及目前辦法草案，針對保障我國可自主設計的三項工作：「工程設計」項目中的風力機下部結構、海纜及海上變電站設計（不含風力機設計），研擬建議方案如下：

建議方案一：

調整國內參與工程設計為資格審查必要條件

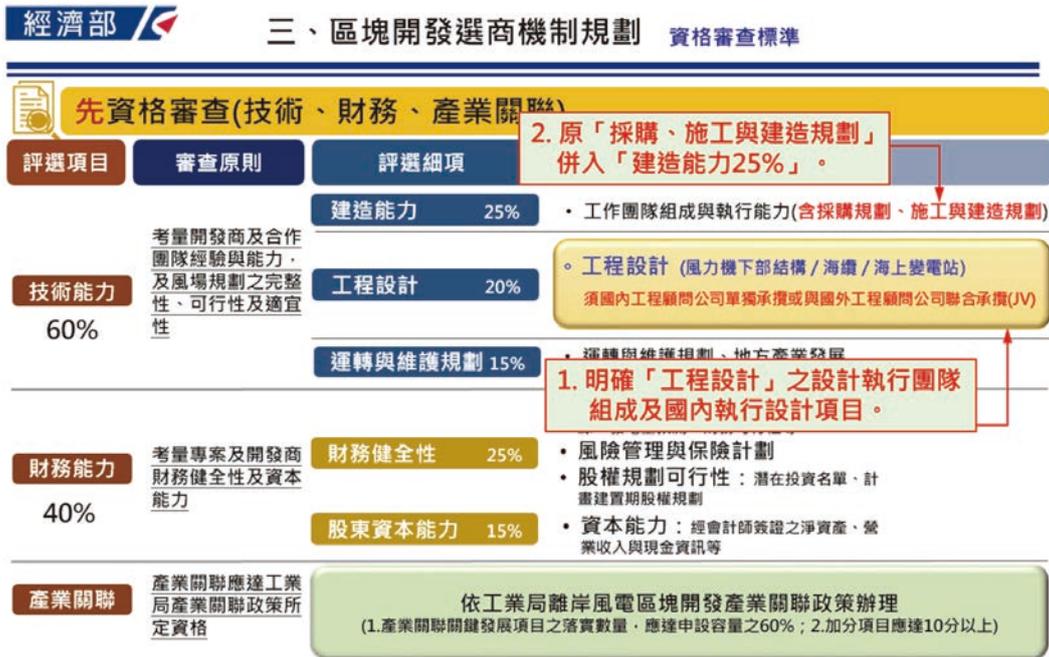
建議方案一，調整原「投資永續群」（陳情圖 3）中「工程設計」工作項目中的風力機下部結構 / 海纜 / 海上變電站設計，提高至廠商「技術能力」評選項目之「工程設計 20%」評選細項之審查重點。原草案中「工程設計」評選細項之審查重點，如採購規劃、施工與建造規劃，均屬建造能力之範疇，應將其移至「建造能力」之評選細項為宜（陳情圖 2）。資格審查「技術能力」之「工程設計 20%」並應規定，須由國內工程顧問公司單獨承攬或與國外工程技術顧問公司聯合承攬（Joint Venture），依承諾國內工程顧問公司之承攬金額或最低人力參與所佔比例，分數為 0 分 ~ 20 分，以保障國內廠商參與設計的機會。

建議方案二：

將「工程設計」項目納入「關鍵發展項目」單獨列項

另一個可行方案是，建議將我國可自主設計的工作：「工程設計」項目的風力機下部結構、海纜及海上變電站設計（不含風力機設計），納入「關鍵發展項目」中，並單獨列項。關鍵發展項目成為五大類，共計 27 項（陳情圖 4）。其「關鍵效益群」之配分，增加工程設計 1 項，達申設數量 60% 以上可列入加分（陳情圖 5）；並須保證開發風場 60% 以上的離岸風電工程之設計，由國內工程技術顧問公司承攬或與國外工程技術顧問公司聯合承攬（Joint Venture）。

區塊開發產業關聯方案規劃 建議方案一



陳情圖 2 技術能力之工程設計建議修正 (方案一)

區塊開發產業關聯方案規劃 建議方案一



陳情圖 3 投資永續群之工程設計建議修正(方案一)

區塊開發產業關聯方案規劃 建議方案二



區塊開發產業關聯執行方案政策(草案)

二、承諾產業關聯執行方案**關鍵發展項目**清單：分**五大類**共計**27項**。

新增「**工程設計**」類別
分**五大類**共計**27項**

項目	電力設施	水下設施	風力機零組件	海事工程	工程設計
關鍵發展項目	1.陸上電力設施 (1)變壓器 (2)開關設備 (3)配電盤 (4)陸上電纜線	型式1：單槽式 包含 > 主管件 > 轉接段 型式2：套筒式 包含 > 轉接段 > 主管件 > 基樁	1.全機艙組裝及扣件 2.塔架及扣件 3.變壓器 4.配電盤 5.昇降罩與機艙罩 6.電纜線 7.輪殼鑄件及機艙底座鑄件 8.功率轉換系統及不斷電系統 9.葉片 10.齒箱 11.變漿系統	1.環境調查船工程服務 2.地工鑽探船工程服務 3.水下基礎安裝船工程服務 4.風力機安裝船工程服務 5.輸出海纜鋪設船工程服務 6.運維作業船(CTV、SOV、多功能工作船)	包含 風力機下部結構設計 海上變電站設計 海纜設計
	2.海上變電站 (1)變壓器 (2)開關設備 (3)配電盤 (4)功率轉換系統				

綠色字體—延續潛力場址項目 藍色字體—IDB建議新增項目
紅色字體—建議新增項目

陳情圖 4 關鍵發展項目之工程設計建議修正 (方案二)

區塊開發產業關聯方案規劃 建議方案二



區塊開發產業關聯執行方案政策(草案)

三、加分項目：由開發商可自選項目、自選數量及核心技术自述。

(一)關鍵效益群28項、投資永續群11項、周邊擴散群18項

(二)計分方式

1.關鍵效益群每項配分：

風場安裝數量100%	60%<風場安裝數量<100%	風場安裝數量60%
2分	0<配分<2	0
風場安裝數量100%	0%<風場安裝數量<100%	未做
4分	0<配分<4	0

2.投資永續群每項配分

風場安裝數量100%	0%<風場安裝數量<100%	未做
2分	0<配分<2	0

3.周邊擴散群每項配分

風場安裝數量100%	0%<風場安裝數量<100%	未做
1分	0<配分<1	0

工程設計1項(納入關鍵效益群)

群組	總分100分	加分項目說明
關鍵效益群	60分 共計29項(發電機、海纜各3分,每項2分)	電力設備8項、水下基礎1項、風力機零組件11項、海事工程(服務)6項、 工程設計1項 關鍵發展項目之數量超過風機所需安裝數量60%者方列入計分 27項內容詳如關鍵發展項目(見第4項) 水下基礎新增浮動型式
		電力設備1項 風力機零組件1項 海纜 風力機、發電機 工程設計：風力機(其餘刪除)
投資永續群	22分 共計11項(每項2分)	船舶製造(新造)7項 1.水文海床勘查船、2.海床鑽探船、3.拖船、4.打樁船、5.支撐船、6.人員運輸船、7.海纜鋪設船、 海事工程(服務)4項 1.工程設計：風力機下部結構/風力機/海纜/海上變電站相關設計、 2.陣列海纜鋪設工程服務、3.運維技術服務：風力機運維技術/風場支撐設施運維技術、 4.營運期環境監測：生態監測、海氣象觀測。
周邊擴散群	18分 共計18項(每項1分)	電力設備1項 海上變電站鋼結構
		水下基礎4項 1.瀝青材料、2.塗料、3.防蝕系統：犧牲陽極或外加電流保護、4.打樁工程架板鋼構、 風力機零組件13項 1.塔架_塗料、2.葉片_玻璃纖維、3.葉片_鋼鑄及拉擠纖維、4.葉片_脫模劑、5.葉片_膠黏劑、6.葉片_套材加工、7.葉片_發泡材(PET或PVC)、8.葉片_輪殼板、9.葉片_雷擊防護網、10.風力機_機艙冷卻系統、11.風力機_偏航系統、12.風力機_潤滑系統、13.風力機_軸承底座及固定軸鑄件。

- 開發商自主承諾加分項目需附核心技术自述，且符合產業關聯方案建議。
- 藍色—業者建議新增項目IDB依建議方案，關鍵效益群配分重新調整
86家廠商意見

陳情圖 5 關鍵效益群之工程設計建議修正 (方案二)

離岸風電工程已將進入區塊開發階段，目前正是決定建立離岸風電臺灣工程設計團隊的最後機會。呼籲政府能夠重視我國工程師優異素質與工程技術服務業卓越能力，開創此重要資產的價值。在區塊開發招商策略上作出正確的決定，提供國內工程技術服務業在離岸風電工程設計的舞台，協促擁有工程實績奠定進軍國際的基礎，為國家能源政策永續發展創造優質的國家技術團隊！

